Cahier de charges type - Mini-Cogen

E. VAN WINGEN

The Green Wave in Power Solutions

TABLE DES MATIERES

1 Généralités 1
1.1 Combustible 2
1.2 Bilan énergétique 2
1.3 Application groupe de secours 2
2 Moteur 3
3 Alternateur 3
4 Composition 3
5 Système de démarrage 4
6 Trajet de combustible 4
7 Huile de graissage 4
8 Protection 5
9 Capotage 5
10 Trajet d'échappement 6
11 Récupération de chaleur 6
11.1 Circuit d'eau primaire 6
11.2 Circuit d'eau secondaire 7
12 Gestion de la Mini-Cogen 8
12.1 Tableau de contrôle et de commande 8
12.2 Communication à distance via internet 10
13 Mise en service 12

CAHIER DE CHARGES TYPE – MINI-COGENERATION

1 Généralités

Le module de cogénération est une machine prête à brancher pour la production de courant électrique alternatif (3x400V+N/ 50 Hz) dont la chaleur radiante est récupérée pour le réchauffement d'eau avec un régime maximal départ/retour de 70/85°C à pleine charge.

Un alternateur asynchrone, couplé à un moteur à combustion, produit le courant. Lors de cette production de courant, le moteur et les fumées diffusent de la chaleur qui est récupérée par le biais du réchauffement d'un circuit d'eau secondaire.

La Mini-Cogen n'a pas de fonction de modulation et est donc utilisée comme machine à pleine charge. C'est pourquoi qu'elle fonctionne toujours à son point de pleine charge optimal, ce qui résulte dans une efficacité et une économie énergétiques maximales.

Le module est composé de :

- Moteur et alternateur asynchrone à haut rendement
- Capotage acoustique pour installation intérieure
- Châssis de base galvanisé
- Circuit d'échappement des gaz avec filtre, silencieux et refroidisseur des fumées
- Circuit d'eau primaire avec échangeurs de chaleur, capteurs, thermostat, pompe
- Train de gaz approuvé par l'ARGB
- Tableau de contrôle et de commande avec raccordement d'alimentation et les dispositifs nécessaires pour conformité avec Synergrid

1.1 Combustible

Gaz naturel avec pouvoir calorifique inférieur = 36MJ/Nm³ - 42MJ/Nm³

1.2 Bilan énergétique

	9 kWe	12 kWe
Puissance d'entrée :	32 kWth	43 kWth
Puissance électrique :	9 kWe	12 kWe
Puissance eau chaude :	19 kWth*	25 kWth*
Puissance irradiation :	1,4 kWth	2 kWth
Puissance condenseur (40-60 °C):	2,6 kWth	2 kWth
Efficacité électrique :	28%	28%
Efficacité thermique :	59%*	58%*
Efficacité totale :	87%*	86%*
Régime de température :	± 70/85°C	± 70/85°C
Température d'échappement:	± 120°C	± 120°C

*Si le module n'est pas installé dans une espace à réchauffer et sans qu'un condenseur de gaz pour une efficacité augmentée ne soit utilisé. Au cas où l'une des deux options soit applicable, l'efficacité thermique augmentera, ainsi que l'efficacité totale.

Déviations
Puissances thermiques : +/- 5%
Puissance électrique : +/- 2 %

1.3 Application groupe de secours

La Mini-Cogen ne convient pas pour une utilisation en tant que groupe électrogène de secours fiable étant donné que la capacité load-step du moteur à gaz est très faible et que l'alimentation du gaz en cas de coupure de courant n'est pas garantie. Dans le secteur des soins l'application en tant que groupe électrogène n'est pas admise.

2 Moteur

Le moteur à gaz est un moteur à combustion interne qui fonctionne suivant le cycle Otto et qui est alimenté par gaz naturel.

4 cylindres	Cylindrée 1,86 L
Refroidissement à eau	Alésage 86 mm
	Course 80 mm
Aspiration naturelle	Taux de compression
	9,5 : 1

3 Alternateur

Un alternateur asynchrone à haut rendement et refroidi à air, type IE3, est responsable pour la production du courant électrique.

Le cos phi est optimalisé à travers une batterie condensateur, montée dans le tableau de commande. Après la coupure de la machine, le condensateur est déchargé par des résistances de décharge spéciales.

Autres spécifications de l'alternateur :

- Protection IP55
- Classe d'isolation F
- Châssis 160L

4 Composition

L'alternateur asynchrone est accouplé au moteur par le biais d'une bride. L'unité est montée sur un châssis avec des supports antivibratoires qui éliminent plus de 95% des vibrations.

5 Système de démarrage

Le module est équipé d'un système de démarrage particulier qui consiste d'un démarreur électrique alimenté par une batterie montée sous le groupe. Le chargeur de batteries et accessoires qui fournissent la tension de démarrage, d'allumage et de contrôle sont montés dans le tableau de commande.

Le circuit de démarrage et les autres circuits électriques sur le moteur à gaz sont alimentés sur 12VDC. Le PLC et l'appareil d'analyse de réseau sont alimentés sur 24VDC.

6 Trajet de combustible

Pour le transfert du combustible, le gaz naturel en l'occurrence, au moteur, le module est équipé d'un trajet de gaz sécurisé et intégré, approuvé pour le marché belge par l'ARGB. Les composantes de ce trajet sont :

- Une vanne de régulation avec actionneur
- Régulateur de pression nulle
- Vanne magnétiques doubles
- Flexible de gaz approuvé par l'ARGB
- Une vanne à bille, approuvé par l'ARGB, à l'avant de la machine permet de raccorder la machine

7 Huile de graissage

Chaque module de cogénération est équipé d'un système de surveillance du niveau de lubrifiant. Le niveau du lubrifiant peut également être contrôlé à travers d'un voyant de niveau. Grâce au contrôle de niveau électrique équipé d'une alarme les valeurs minimales et maximales peuvent être surveillées.

Sous le moteur se trouve un bassin de rétention des gouttes et de l'huile de graissage.

8 Protection

La Mini-Cogen est protégée contre un court-circuit par le biais d'un disjoncteur thermomagnétique.

La protection de l'installation électrique en aval, ainsi que les différentiels, etc. doivent être prévus et ne font pas partie de notre fourniture.

9 Capotage

Capotage acoustique pour pose à l'intérieur - **57 dBA à 1m.**
Un deuxième silencieux externe peut en option être intégré dans le trajet des fumées afin de réduire le niveau de bruit davantage.

Sur les côtés les portes assurent une accessibilité totale au moteur des deux côtés de l'installation. Le capotage est porté par un châssis fermé qui porte également le groupe et qui sert de bassin de rétention en cas de fuites éventuelles.

Le capotage est ventilé par un ventilateur électrique axial à vitesse fixe.
Le ventilateur d'extraction apporte suffisamment d'air de combustion et de refroidissement dans le module de cogénération.

10 Trajet d'échappement

L'accouplement du trajet d'échappement des fumées de gaz en dehors du capotage est équipé d'une bride DN 50 DIN 2573 et est livrée avec une contrebride et un joint adapté. La Mini-Cogen doit être connectée au circuit d'échappement en acier inoxydable par le biais de cette bride, qui correspond à toutes les dispositions légales, VLAREM et BIM en particulier. Le trajet d'échappement doit être isolé avec laine de roche.

Sous la bride, avant le raccordement de l'échappement, se trouve une connexion filetée 3/4" pour la vidange de l'eau de condensation. Ce tuyau en acier inoxydable ou PVC doit être raccordé à la décharge par le biais d'un siphon.

11 Récupération de chaleur

11.1 Circuit d'eau primaire

Un échangeur de chaleur à plaques réchauffe l'eau du circuit secondaire. Pour ce faire une pompe de circulation est nécessaire dans ce circuit. Cette pompe ne fait pas partie de la fourniture de la Mini-Cogen. Sa puissance est à déterminer sur base de la contrepression totale du circuit.

Du côté primaire de l'échangeur de chaleur à plaques, la chaleur, irradiée par le moteur et les fumées de gaz, sera responsable de la production d'eau chaude.

Les échangeurs de chaleur pour l'eau de refroidissement du moteur et des fumées sont construit et testés conformément à la Directive Equipements sous Pression 97/23/CE.
Ils sont prévus de tuyauteries et isolation jusqu'aux brides auxquelles la chaufferie et les fumées sont raccordées.

A l'aide d'une pompe électrique d'eau de refroidissement un mélange de 50% d'eau / 50% de glycol circule dans le circuit interne, fermé. Dans son passage le mélange absorbe la chaleur du lubrifiant, de l'eau de refroidissement du moteur et des fumées.

Cette énergie est passée au circuit de réchauffement via un échangeur de chaleur d'eau de refroidissement intégré (échangeur à plaques), qui assure également une séparation complète entre le circuit primaire et le circuit secondaire.

Le circuit primaire est rempli par le fabriquant et est prévu d'un vidange avec vanne manuelle sous le module.

A plusieurs endroits dans le capotage des sondes thermiques sont positionnées pour la surveillance du bon fonctionnement du groupe, et cela aussi bien dans le circuit primaire qu'à l'entrée et à la sortie du circuit secondaire. Le circuit primaire est équipé d'un thermostat. Dès que la température maximum souhaitée de l'eau secondaire qui entre est atteinte, la Mini-Cogen s'arrêtera et restera en stand-by jusqu'à ce que la température ait atteint un niveau suffisamment bas. En d'autres termes, le fonctionnement de la Mini-Cogen est déterminé en fonction de la présence d'une demande de chaleur.

11.2 Circuit d'eau secondaire

Les raccords (1") se trouvent en dessous de l'unité et mènent au côté secondaire de l'échangeur de chaleur. Le circuit secondaire est composé d'une pompe de circulation, une régulation de débit, les vannes nécessaire pour séparer le circuit et éventuellement d'un clapet anti-retour pour éviter un flux lorsque la pompe est hors service.
La pompe secondaire est réglée à partir du tableau de commande de la Mini-Cogen et fonctionne de manière intermittente lorsque la Mini-Cogen est en stand-by.
Le débit du circuit secondaire est environ 1,5m³/h.

Puisque la Mini-Cogen ne fonctionne que s'il y a demande de chaleur et puisque la pompe secondaire ne fonctionne pas en continu, il peut être nécessaire de prévoir une jauge de mesure supplémentaire à un endroit approprié, p.ex. sous le réservoir tampon. Les mesures captées par cette jauge (PT1000) sont transmises au PLC dans le tableau de commande et déterminent si oui ou non il y a demande de chaleur.

Eventuellement une régulation à trois voies peut être prévue dans le tableau de commande afin d'accélérer le réchauffement du circuit secondaire ou de régler la température de sortie.

Suivant la région l'intégration d'un compteur de chaleur dans ce circuit peut être nécessaire. Ce compteur de chaleur consiste d'une mesure de débit conforme à la Directive sur les Instruments de Mesure (DIM) avec des capteurs correspondants.
Une isolation thermique avec isolant adapté est nécessaire suivant NBN D30-041.

12 Gestion de la Mini-Cogen

12.1 Tableau de contrôle et de commande

La gestion de la Mini-Cogen se fait uniquement par le biais de l'écran tactile sur le tableau de commande.

Dans ce tableau se trouvent le PLC, le chargeur de batterie, les appareils de commande et de protection, l'appareil de mesure ainsi que le disjoncteur (contacteur pour le branchement au réseau), y inclus la protection de découplage du réseau.
Le relais de découplage est réglé et plombé. Si le plombage est cassé il est défendu d'utiliser l'installation.

Les paramètres électriques sont mesurés par un appareil de mesure digital et multifonctionnel.
Le mode de fonctionnement est sélectionné à l'aide d'un sélecteur de programme verrouillable à trois positions (off/reset / auto / test). Dans la position « auto » le groupe doit soit détecter une demande de chaleur soit recevoir un signal externe de démarrage/arrêt.
De même il est possible de faire fonctionner la Mini-Cogen sur base d'un horaire préprogrammé (période déterminée sur base de la demande de chaleur).

Le câblage entre le module et le tableau de commande est prémonté dans des flexibles de 10 m maximum. Un numérotage des bornes est prévu.

Le tableau de commande est équipé d'un ventilateur de refroidissement avec les ouvertures nécessaires. Ces ouvertures doivent toujours être libres afin de permettre l'entrée et la sortie libres d'air de refroidissement et d'air chaud.

A partir du tableau de commande la vanne électrique à trois voies (230 V) est régulée. Cette régulation se fait en fonction du capteur PT1000 (TS8).

- Réseau 3 x 400 V+N ou 3 x 230 V (à condition que le tableau de commande soit adapté)
- Régulation de la pompe secondaire 230 V à partir du tableau de commande
- Disjoncteur de puissance manuel 4-poles avec actionneur thermomagnétique
- Relais d'alternateur

Commande, surveillance, axillaires

- Synchronisation et surveillance du réseau
- Régulateurs et relais pour pompe de refroidissement, démarreur, système d'extraction, train de gaz
- Régulation de puissance pour réchauffement, valeur fixe et flexible au moment de démarrage et d'arrêt
- Chargeur de batterie
- Prise 230 V
- Interrupteur à clé pour arrêt de sécurité (ARRÊT D'URGENCE)

Commande à microprocesseur

- Visualisation des valeurs de fonctionnement et d'alarme sur écran
- 2 microprocesseurs séparés, chaque avec procédure de démarrage et d'arrêt, pour fonctionnement avec réseau parallèle, y inclus régulation lambda ainsi que protection/surveillance du réseau
- Niveaux d'accès séparés pour le fournisseur d'énergie, paramétrage et régulation manuelle
- Entrées libres de potentiel pour démarrage à distance ainsi que régulation avec valeurs fixes
- Transfert de données à distance

Visualisation des mesures sur écran

- Température d'eau : CC ENTREE, CC SORTIE ; moteur SORTIE, refroidisseur des fumées SORTIE
- Compteur horaire
- Puissance électrique produite
- Dernier entretien
- Heures jusqu'au prochain entretien
- Pression d'huile

Protections

- Pression d'huile basse
- Faute de démarrage
- Température d'eau élevée
- Détection de fumée dans le capotage
- Arrêt d'urgence
- Découplage du réseau / absence du réseau
- Puissance trop faible (programmable)

12.2 Communication à distance via internet

Le tableau de commande standard de la Mini-Cogen est équipé d'un Personal aXsGuard router (un routeur, nommé ci-après PAX). Du côté de la Mini-Cogen (réseau local) le PAX est branché au PLC et à l'écran. Du côté de l'internet (réseau étendu) il doit être branché sur internet (câble UTP avec fiche masculine). Cela peut se faire à travers du réseau du client. Après le branchement au réseau du client, le PAX essayera d'établir une connexion VPN entre la Mini-Cogen et le routeur principal dans le réseau d'EVW. Grâce au niveau de sécurité élevé il est impossible d'accéder au réseau du client par le biais du PAX.

Dans le modèle Interface Homme Machine basé sur le Web les connexions rigides point à point ont été remplacées par une topologie flexible client/serveur. Des systèmes d'exploitation représentent des serveurs et sont donc prévus d'un serveur Web sur lequel la visualisation est mémorisée.
Par le biais de la technologie de visualisation basée sur le Web les données de l'installation, à condition qu'elle soit liée au routeur internet, peuvent être rapportées via l'OP et cela sans qu'un logiciel SCADA supplémentaire ne soit nécessaire.

L'installation peut de la même façon être suivie sur un smartphone : pour les appareils de la marque Apple (iPhone – iPad) ainsi que sur les appareils qui utilisent le système Android, une App est disponible dans les boutiques correspondantes.

13 Mise en service

Les prescriptions du fabriquant sont à suivre durant le transport, le déplacement et le montage de la machine. En particulier, elles doivent être observées dans le choix du local où la machine sera installée. Les prescriptions sont clairement reprises dans le manuel d'utilisation, sont livrées avec la machine et sont toujours disponibles sur demande auprès du fabriquant.

La mise en service de l'installation ne peut être faite que par le fabriquant ou l'installateur, par des personnes autorisées ayant reçues une formation spécifique à cet effet. La première mise en service aura lieu en présence de l'installateur et du propriétaire de l'installation. Un représentant de chaque partie doit obligatoirement participer à la mise en service.

Dans le cas où certaines parties de l'installation, pour lesquelles des installateurs spécialisées sont requises, sont montées par des tiers, les attestations nécessaires doivent être présentées.

Chaque Mini-Cogen est livrée avec une déclaration CE sur laquelle les normes et limitations applicables sont reprises. Après achèvement et avant la mise en service l'installation doit être soumise au contrôle d'un organisme agréé.